

Au fil de l'eau et du temps



AU FIL DE L'EAU ET DU TEMPS

**Architecture, spatialité et diachronie de
la gestion de l'eau en Méditerranée**

Édité par Marina Covolan

ARCHAEOPRESS ARCHAEOLOGY



ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD
13-14 Market Square
Bicester
Oxfordshire OX26 6AD
United Kingdom
www.archaeopress.com

ISBN 978-1-80583-176-1 (print edition)
ISBN 978-1-80583-177-8 (ebook)

© Marina Covolan and Archaeopress 2026

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

This book is available direct from Archaeopress or from our website www.archaeopress.com



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Centre Camille Jullian

Histoire et archéologie de la Méditerranée et de l'Afrique du Nord
de la Protohistoire à la fin de l'Antiquité



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 101034324.



Ce travail a bénéficié d'une aide du gouvernement français au titre de France 2030, dans le cadre de l'Initiative d'Excellence d'Aix-Marseille Université – A*MIDEX.

Table des matières

Introduction.....	1
Marina Covolan	
Chapitre 1: Approvisionnement et stockage de l'eau dans les villes du Levant Sud de l'âge du Bronze (c. 3700-1200 av. n. è.) : problématiques, vestiges et gens.....	5
Blandine Besnard	
Chapitre 2: Les trois temps de l'eau dans l'ancienne Tyr.....	18
Julien Caverio, Patrick Ferreira, Gilles Rollier, Jean-Baptiste Yon	
Chapitre 3: Elea-Velia: il Vallone del Frittolo e il suo sfruttamento in epoca classica. Nuovi dati dalla sorgente Hyele	25
Daniele De Simone, Francesco Uliano Scelza, Tiziana D'Angelo	
Chapitre 4: Les aqueducs de la Sicile tyrrhénienne. État de la recherche.....	33
Giovanni Polizzi	
Chapitre 5: Il cosiddetto "Acquedotto sannitico": gestione e distribuzione dell'acqua tra Serino e Benevento in epoca romana.....	46
Marina Covolan	
Chapitre 6: 'Intus in tenebris'. Tecniche e metodologie di scavo per l'Acquedotto Augusteo della Campania in area flegrea (Napoli, Italia).....	65
Daniele De Simone, Graziano Ferrari	
Chapitre 7: Alimentation en eau de la colonie romaine de Tubusactu (Algérie).....	76
Yani Aidali	
Chapitre 8: Gestion de l'eau et techniques de construction hydraulique dans les villas romaines d'Istrie (Croatie). Contexte local et transferts techniques.....	83
Corinne Rousse, Pauline Ducret, Vincent Dumas, Gaetano Benčić, Philippe Bromblet, Anne-Marie D'Ovidio, Viktor Čudowski	
Chapitre 9: La citerne du site de la « Plate-Forme » à Fréjus. Nouvelle étude sur un ouvrage hydraulique d'époque impériale.....	103
Claudio Taffetani	
Chapitre 10: Mortiers et bétons de tuileau : du choix à la contrainte, réflexions sur leur mise en œuvre....	111
Frédéric Rivière	
Chapitre 11: Des qanàts antiques dans la cité de Béziers.....	116
Adeline Barbe	
Chapitre 12: Gérer les excès d'eau dans la ville antique : le cas du secteur de Trinquetaille, à Arles.....	122
Cécile Allinne, Marie-Pierre Rothé	
Chapitre 13: From medieval irrigation to modernization: evolution of a Dominican garden.....	131
Natalie Gonzalez	
Chapitre 14: Les puits à roue et à noria dans la plaine et les vallées languedociennes (XV^e-XX^e siècle).....	139
Lisa Caliste, Julia Desagher	
Chapitre 15; Inventaire des mines d'eau provençales, approches archéologiques et historiques.....	150
Hélène Aulagnier, Lucas Martin	

Chapitre 16: La revivification des puits artésiens dans l'oasis de Kharga (Égypte), ^{xvii}^e-^{xix}^e siècles.....	156
Nicolas Michel	
Conclusion: Pour une hydrohistoire ou une hydroarchéologie.....	165
Sophie Bouffier	
Auteurs et résumés.....	170

Introduction

Marina Covolan

Aix Marseille Univ, CNRS, Centre Camille Jullian

Le présent volume rassemble les actes issus d'un workshop et d'un colloque internationaux organisés à Aix-en-Provence en novembre 2023 et en novembre 2024, dans le cadre d'un projet postdoctoral. Le projet CIVIS3i « *SeBNA - Water distribution systems in the ancient world : forms of continuity, permanence and subsistence in contemporary society* », lancé en février 2023, a été cofinancée par les actions Marie Curie (H2020), avec l'appui de la fondation A*MIDEX, et accueillie au Centre Camille Jullian (Aix Marseille Univ, CNRS ; tutor S. Bouffier) et à la Sapienza Università di Roma (co-tutor P. Carafa)¹.

La maîtrise des ressources hydriques a constitué l'un des fondements majeurs du développement des sociétés humaines. De la protohistoire à l'époque moderne, l'approvisionnement, le stockage et l'évacuation de l'eau représentent trois problématiques fondamentales, intimement liées aux dynamiques d'occupation, aux systèmes économiques et aux formes de pouvoir (Boucharlat 2013). Comprendre les stratégies mises en œuvre pour capter, conserver ou évacuer cette ressource vitale éclaire non seulement les pratiques techniques, mais aussi les choix politiques, sociaux et culturels des communautés. L'étude diachronique des dispositifs hydrauliques offre ainsi un observatoire privilégié des capacités d'adaptation et d'innovation des sociétés face aux contraintes environnementales, tout en révélant l'évolution des structures sociales et politiques.

Les deux rencontres organisées à Aix-en-Provence ont permis de croiser les regards d'archéologues et d'historiens autour de problématiques communes, en privilégiant une approche résolument interdisciplinaire et comparative. Les contributions réunies ici couvrent un large éventail géographique — de l'Europe méridionale au Proche-Orient — et une chronologie étendue — de l'âge du Bronze, en passant par les époques grecque et punique, jusqu'à l'Antiquité tardive, le Moyen Âge et l'époque moderne —, permettant de

saisir la permanence de certaines pratiques autant que leurs évolutions.

Les réflexions engagées lors de ces rencontres ont été particulièrement riches, nourries par la diversité des contextes étudiés et par la pluralité des outils scientifiques mobilisés. Ce volume en constitue l'aboutissement. Il témoigne non seulement de la vitalité des recherches sur les systèmes hydrauliques anciens, mais aussi de l'intérêt de confronter études de cas, analyses techniques et approches globales pour mieux saisir la complexité des sociétés passées.

Trois axes thématiques fondent cet ouvrage : l'approvisionnement en eau (captages, adductions, infrastructures de collecte), le stockage (citernes, réservoirs, bassins) et l'évacuation (systèmes de drainage, assainissement). Ces problématiques ont fait l'objet de nombreuses recherches internationales, particulièrement pour l'époque romaine². Les colloques et publications se multiplient, abordant de nouvelles thématiques liées aux grandes infrastructures hydrauliques (aqueducs), mais aussi à des systèmes d'approvisionnement plus modestes³. On explore également des questions telles que la législation de l'eau, la gestion politique de cette ressource vitale, ainsi que les problématiques de salubrité et de pathologie en lien avec l'eau⁴. D'autres disciplines ont récemment enrichi l'analyse de la question de l'eau dans le monde antique, en apportant de nouvelles perspectives. Il faut penser aux études développées sur les analyses des dépôts calcaires, aux études sur les mortiers hydrauliques⁵.

¹ Post-doc CIVIS3i, H2020-MSCA-COFUND-2020. Ce projet a reçu un financement d'Horizon 2020, le programme de recherche et d'innovation de l'Union européenne, sous le projet n° 101034324. Le projet a également reçu le soutien du gouvernement français dans le cadre du programme France 2030, au titre de l'Initiative d'Excellence d'Aix-Marseille Université - A*MIDEX.

² Parmi les ouvrages de synthèse, on peut citer Tölle-Kastenbein 1990, Brunn 1991, Hodge 1992 et Malissard 1994. D'autres études, comme celle d'A. Wilson (2008), approfondissent ces sujets.

³ J'énumérerai ici les publications les plus récentes : la série des colloques *Aquam Ducere* éditée par E. Tamburrino (2016 ; 2018 ; 2019 ; 2022) ; les publications en lien avec les projets HYDRQMED et WATERTRACES de S. Bouffier (Bouffier *et al.* 2019 ; Robinson *et al.* 2019 ; Bouffier, Fumadó Ortega 2020 ; Polizzi *et al.* 2022). Entre autres, les ouvrages édités par G. Cuscito (2019) ; V. Caminneci, M. C. Parelo et M. S. Rizzo (2020) ; M. Henig et J. Lundock (2022) et R. Bonnie et P. Klingborg (2023). On ne doit pas oublier la revue *Water History*, qui recueille depuis 2009 de nombreuses études sur l'eau dans l'Antiquité.

⁴ À ce sujet, on peut citer les travaux récents de M. Antico Gallina (2005), d'A. D. Bianco (2007), de S. Agusta-Boularot, (2008) ; d'E. Cangelosi (2014) ; de C. Bannon (2017) et de M. Ronin (2017).

⁵ En ce qui concerne les mortiers hydrauliques, des exemples notables sont l'étude d'A. Coutelas, G. Godard, Ph. Blanc et A. Person (2004) et la publication éditée par I. Fumadó Ortega et S. Bouffier (2019).

ou encore aux recherches intégrant les données de la pluviométrie antique et les données démographiques⁶.

Le workshop international de 2023, *Aqueduct profiling. Distribution de l'eau et solutions architecturales antiques, entre savoirs techniques et adaptation aux contextes*, s'inscrivait dans cette dynamique. Les six interventions, dont trois sont publiées ici (G. Polizzi ; D. De Simone, G. Ferrari ; F. Rivière), ont proposé pour l'époque romaine un bilan sur les techniques et les chantiers de construction ou de réparation, sur les solutions architecturales adoptées par les bâtisseurs pour faire face à une géomorphologie parfois compliquée ainsi qu'à des contraintes structurelles ou d'ingénierie. Maîtriser le débit, franchir les vallées, traverser différents types de terrains/substrats géologiques, voici les principales contraintes techniques que les architectes et les constructeurs devaient affronter pendant la réalisation d'un ouvrage hydraulique, en particulier d'un aqueduc.

Les problématiques en lien avec l'eau citées jusqu'ici et les développements d'études interdisciplinaires consacrées aux vestiges de l'époque romaine, m'ont portée à réfléchir à la manière dont ces aspects étaient abordés dans les autres périodes historiques. Si l'on considère la transversalité du sujet (l'approvisionnement en eau, son stockage et son évacuation), l'échange avec des chercheurs et spécialistes de l'eau d'époques différentes ne pouvait qu'amener à mettre en lumière les similitudes ou les différences des sociétés antiques et modernes. C'est dans cette optique que j'ai décidé d'organiser le colloque international du 2024, *Au fil de l'eau et du temps. Spatialité et diachronie de la gestion de l'eau en Méditerranée*, qui a vu la présentation de onze interventions et de huit posters, dont onze sont présentés ici (B. Besnard ; J. Cavero *et al.* ; Y. Aidali ; D. De Simone ; M. Covolan ; C. Rousse *et al.* ; M.-P. Rothé, C. Alline ; C. Taffetani ; A. Barbe ; N. Gonzalez ; N. Michel).

Ce volume ambitionne ainsi de fournir, par une mise en dialogue de données et d'analyses issues de diverses périodes chronologiques, une contribution renouvelée à l'histoire des sociétés et de leur rapport à l'eau.

En partant de l'âge du Bronze, B. Besnard présente une réflexion sur les vestiges hydrauliques découverts dans 33 villes du Levant Sud. Elle souligne les nouvelles pratiques de captage et de stockage mises en place par les populations urbaines, mais également la conservation de certaines traditions locales tout au long de cet arc chronologique.

La contribution suivante, proposée par l'équipe du projet de l'Agence Nationale de la Recherche française, AquaTyr (J. Cavero, P. Ferreira, G. Rollier et J.-B. Yon ; ANR-21-CE27-0032) nous permet de rester dans le

même espace géographique, avec une amplitude chronologique plus large, qui va de l'âge du Fer à la période médiévale. Leurs recherches multidisciplinaires (archéologie, architecture, géomorphologie, géochimie) permettent une étude approfondie de l'évolution des réseaux d'eau de Tyr (Liban) en fonction des utilisations et des types de structures hydrauliques.

En nous rapprochant de la Méditerranée centrale à l'époque classique, D. De Simone, F. U. Scelza et T. D'Angelo nous présentent de nouvelles données sur la principale source de la ville d'Élée-Velia (Campanie, Italie) qui a probablement donné son nom à la colonie phocéenne et contribué à la mise en place d'un paysage symbolique. Ils analysent la structure de captage présente dans le « Vallone del Frittolo ». Il s'agit d'un élément central du système de gestion et de contrôle des eaux dans un secteur urbain complexe soumis à des variations géomorphologiques continues.

Pour la Sicile hellénistique et romaine, G. Polizzi, explore les aqueducs connus sur la côte tyrrhénienne de la Sicile, de Lilybée à Tyndaris, où les recherches antérieures ont permis de reconnaître des traces d'aqueduc datant de différentes périodes historiques. Il procède à une analyse technique et spatiale en accordant une attention particulière aux données géologiques et morphologiques des sites afin d'exposer, lorsque c'est possible, les caractéristiques distinctives de chaque infrastructure.

Parmi les articles consacrés à la période romaine, on trouve ma recherche sur l'« Acquedotto sannitico », une infrastructure hydraulique qui alimentait en eau les villes d'Abellinum et de Beneventum (Campanie). L'analyse exhaustive des structures a permis, entre autres, de dater l'artefact et de mieux le situer dans le cadre de la politique romaine locale. En lien étroit se situe l'étude de la partie phlégréenne de l'aqueduc augustéen qui, depuis la même zone de départ que l'« Acquedotto sannitico », amenait l'eau jusqu'à Misène (Campanie). La contribution de D. De Simone et G. Ferrari, analyse dans le détail les techniques de construction de ce tronçon de l'aqueduc en soulignant le lien entre architecture et géomorphologie des lieux.

L'ouvrage se poursuit avec l'étude d'un autre système de gestion de l'eau, celui de la colonie romaine de *Tubusuptu* (Algérie). Y. Aidali propose l'analyse préliminaire des structures qui permettent le captage et l'adduction de l'eau des sources situées à l'extérieur de la ville et étudie également les citernes pour le stockage de l'eau en ville et les puits qui captent l'eau de la nappe.

Le volume présente également deux articles sur des typologies hydrauliques précises de l'époque

⁶ On peut citer H. Dessales (2008 ; 2013), ainsi que S. Cespa (2018).

romaine, des citernes, en tant qu'infrastructures de stockage. La première contribution collective de C. Rousse, P. Ducret, V. Dumas, G. Benčić, Ph. Bromblet, A.-M. D'Ovidio et V. Čudovski, porte sur les citernes in Istrie (Croatie), en particulier sur leurs techniques de construction, en comparaison avec celle de l'Italie centrale. Ensuite, C. Taffetani présente la citerne de la villa de la « Plate-Forme » à Fréjus (France). La fouille et l'analyse sont encore en cours, mais son emplacement, sa construction et son fonctionnement permettent de comprendre la gestion de l'eau sur le site et sur les secteurs alentours.

La contribution suivante est en lien étroit avec la construction des aqueducs et des citernes à l'époque romaine : F. Rivière fait le point sur l'utilisation du mortier de tuileau, qui était chargé d'assurer l'étanchéité des structures. Il replace ce matériel de construction dans son contexte archéologique, économique et géologique, en considérant dans une nouvelle optique les contraintes qui sont à la base de sa mise en œuvre.

Pour le captage et/ou le drainage de l'eau souterraine, toujours pour la période romaine, on trouve dans le territoire de Béziers (Hérault, France) des typologies précises : les qanâts. A. Barbe, avec ce terme iranien adopté pour désigner un puits ou une galerie appliquée à la récolte d'eau souterraine, propose l'analyse de certains d'eux, en particulier ceux qui ont été découverts dans des fouilles préventives en 2013.

La dernière contribution consacrée à l'époque romaine, aborde la thématique de l'évacuation de l'eau. C'est le cas de la gestion des excès d'eau dans la ville de Arles, plus précisément dans le secteur de Trinquetaille, le long du Rhône. C. Alline et M.-P. Rothé présentent les différentes stratégies et techniques de construction mises en œuvre par les habitants pour faire face aux contraintes hydrologiques et visant à capter ou évacuer l'eau excédentaire.

Les contributions successives nous offrent trois études diachroniques, entre la période médiévale et l'époque moderne. Les contextes présentés sont tous du sud de la France, entre Provence et Languedoc. N. Gonzalez présente l'évolution de l'irrigation des Jardins de l'Enclos à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume : puits à roue, citerne, canaux et bâtiments se succèdent entre XIII^e et XX^e siècle, permettant de suivre l'évolution des dispositifs de gestion de l'eau dans ce contexte dominicain.

Ensuite L. Caliste et J. Desagher proposent l'analyse des puits à roue et à noria, des équipements de puisage de l'eau des nappes aquifères à l'aide de la force animale. Ces structures, présentes en nombre dans

les départements du Gard et de l'Hérault entre la fin du Moyen Âge à l'époque contemporaine, permettent l'irrigation des petites superficies cultivées, mais aussi des jardins d'agrément.

H. Aulagnier et L. Martin font le point sur les captages par galeries drainantes ou mines d'eau en Provence. Parmi la centaine répertoriée, les plus anciennes sont d'époque tardo-médiévale, mais leur usage s'amplifie au XVIII^e siècle contribuant à la multiplication des bastides agricoles et d'agrément puis, au XIX^e siècle, à l'extension des cultures sur versants.

Enfin, la dernière contribution nous ramène à nouveau vers la Méditerranée orientale, avec l'étude de N. Michel sur l'entretien des puits artésiens dans de désert libyque (Égypte) entre XVIII^e et XIX^e siècle. L'analyse de ces puits est menée grâce aux archives privées, conservées à l'oasis Kharga, renferme un ensemble exceptionnel de contrats liés à la revivification des puits, passés entre les propriétaires de l'eau du puits à sec et l'entrepreneur chargé de le remettre en état.

Le volume se clôt avec les conclusions faites par S. Bouffier, que je remercie vivement pour son soutien et son aide tout au long de ce projet et de ma recherche postdoctorale. Je tiens également à exprimer ma gratitude aux membres du comité scientifique du colloque de 2024 (A. Bouet, S. Bouffier, V. François et K. Schörle), et aux évaluateurs qui ont veillé à assurer la qualité des articles proposés. Je remercie aussi tous les intervenants du workshop et du colloque dont la qualité des travaux et des échanges a largement contribué à la richesse scientifique du projet.

Enfin, un remerciement particulier au Centre Camille Jullian, dans la figure de la directrice G. Boetto, mais aussi à G. Das Neves et à C. Lanata pour le soutien dans l'organisation des événements.

Bibliographie

- Agusta-Boularot, S. 2008. Dare Aquas. Les enjeux politiques du « don de l'eau » dans les villes d'Italie républicaine. *Histoire Urbaine* 22 : 11-26.
- Antico Gallina, M. (a cura di) 2005. *Acque per l'utilitas, per la salubritas, per l'amenitas*. Milano : Centro studi beni culturali e ambientali.
- Bannon, C. 2017. Fresh Water in Roman Law: Rights and Policy. *Journal of Roman Studies* 107: 60-89.
- Bianco, A. D. 2007. *Aqua ducta, aqua distributa. La gestione delle risorse idriche in età romana*. Torino : Zamorani.
- Bonnie, R. et P. Klingborg (eds.) 2023. *Water in Ancient Mediterranean Households*. London, New York : Routledge
- Boucharlat, R. 2013. *L'eau dans les villes antiques*. Paris : Éditions Errance.

- Bouffier, S., O. Belvedere et S. Vassallo (dir.) 2019. *Gérer l'eau en Méditerranée au premier millénaire avant J.-C.* Aix-en-Provence : Presses Universitaires de Provence.
- Bouffier, S. et I. Fumadó Ortega (dir.) 2020. *L'eau dans tous ses états. Perceptions antiques.* Aix-en-Provence : Presses universitaires de Provence
- Brunn, C. 1991. *The Water Supply of Ancient Rome : A Study of Roman Imperial Administration.* Helsinki : Societas scientiarum Fennica.
- Caminnecci, V., M. C. Parello et M. S. Rizzo (a cura di) 2020. *Le forme dell'acqua. Approvvigionamento, raccolta e smaltimento nella città antica.* Bologna : Ante quem.
- Cangelosi, E. 2014. *Publica e communis. Acqua, mondo romano e beni comuni.* Roma : Aracne editrice.
- Cespa, S. 2018. *Nora. I sistemi di approvvigionamento idrico.* Roma: Quasar.
- Coutelas, A., G. Godard, Ph. Blanc et A. Person 2004. Les mortiers hydrauliques : synthèse bibliographique et premiers résultats sur des mortiers de Gaule romaine. *Revue d'Archéométrie* 28 : 127-139.
- Cuscito G. (a cura di) 2019. *Cura Aquarum. Adduzione e distribuzione dell'acqua nell'antichità.* Trieste : Editreg.
- Dessales, H. 2008. Des usages de l'eau aux évaluations démographiques. L'exemple de Pompéi. *Histoire urbaine* 22 : 27-41.
- Dessales, H. 2013. *Le partage de l'eau : fontaines et distribution hydraulique dans l'habitat urbain de l'Italie romaine* (Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome 351). Rome : Ecole française de Rome.
- Fumadó Ortega, I. et S. Bouffier (dir.) 2019. *Mortiers et hydraulique en Méditerranée antique.* Aix-en-Provence : Presses Universitaires de Provence.
- Henig, M. et J. Lundock (eds.) 2022. *Water in the Roman World: Engineering, Trade, Religion and Daily Life.* Oxford : Archaeopress.
- Hodge, A. T. 1992. *Roman Aqueducts & Water Supply.* London : Duckworth.
- Malissard, A. 1994. *Les Romains et l'eau. Fontaines, salles de bains, thermes, égout, aqueducs....* Paris : Les Belles Lettres.
- Polizzi, G., V. Ollivier et S. Bouffier (eds.) 2022. *From Hydrology to Hydroarchaeology in the Ancient Mediterranean.* Oxford : Archaeopress.
- Robinson, B. A., S. Bouffier et I. Fumadó Ortega (dir.) 2019. *Ancient Waterlands.* Aix-en-Provence : Presses Universitaires de Provence.
- Ronin, M. 2017. Réglementer l'accès à l'eau dans l'Empire romain, dans A. Mergey et F. Mynard (dir.) *La police de l'eau. Réglementer les usages des eaux : un défi permanent* : 31-45. La Plaine Saint-Denis : Edition Johanet.
- Tamburrino, E. (a cura di) 2016. *Aquam ducere I, Proceedings of the first International Summer School Hydraulic systems in the Roman world (Feltre, 25th - 29th August 2014).* Seren del Grappa (BL) : DBS.
- Tamburrino, E. (a cura di) 2018. *Aquam ducere II, Proceedings of the second International Summer School water and the city: Hydraulic systems in the Roman age (Feltre, 24th - 28th August 2015).* Seren del Grappa (BL) : DBS.
- Tamburrino, E. (a cura di) 2019. *Aquam ducere III, Proceedings of the third International Summer School 'Water management in arid and semiarid climates in Roman time' (Feltre, 24nd - 2th August 2016).* Seren del Grappa (BL) : DBS.
- Tamburrino, E. (a cura di) 2022. *Aquam ducere IV, Proceedings of the International conference 'Water and the Roman cities and settlements' (Feltre, 3rd-4th November 2017).* Seren del Grappa (BL) : DBS.
- Tölle-Kastenbein, R. 1990. *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo classico.* Milano : Longanesi.
- Wilson, A. 2008. Hydraulic Engineering and Water Supply in the Roman Cities, in J. P. Oleson (ed.) *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World* : 285-318. Oxford : Oxford University press.